

УДК 616.94:616.12-073.97-71:616-053.32

**НЕИНВАЗИВНЫЙ СПОСОБ ПРЕДИКЦИИ СЕПТИЧЕСКИХ  
ОСЛОЖНЕНИЙ У НОВОРОЖДЕННЫХ****Буштырев В.А., Чернавский В.В., Землянская Н.В., Алексеева Н.Е.,  
Бекеев К.В., Шарапов О.М., Барина В.В.***ГБУ Ростовской области «Перинатальный центр», Ростов-на-Дону, e-mail: perinatal-rost@mail.ru*

Неинвазивная диагностическая система HeroDuet позволяет зафиксировать снижение базального ритма или уменьшение его вариабельности у новорожденного, обрабатывая данные ЭКГ, исходящие от пациента, осуществляя анализ вариабельности базального ритма и отражая степень повышения риска заражения крови новорожденного. С целью оценки эффективности применения диагностической системы HeroDuet для предикции септических состояний у новорожденных на базе отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных Ростовского областного перинатального центра были обследованы 24 пациента с массой тела при рождении от 700 до 2850 г. В 1-ю группу вошли пациенты с низким показателем Hero (менее 1), что позволяло прогнозировать низкий риск развития сепсиса, во 2-ю группу вошли новорожденные со средним и высоким показателем Hero. При проведении анализа также учитывались данные общеклинического, лабораторного обследования и данные оценки по шкале КШОНН. У пациентов 1-й группы отмечались более низкие значения оценки по шкале КШОНН (В.А. Буштырев, 2005). Во 2-й группе обнаружены более высокие значения С-реактивного белка. Круглосуточный мониторинг состояния реактивности сердечно-сосудистой системы новорожденного с помощью системы HeroDuet позволяет вовремя заподозрить септические осложнения у новорожденных.

**Ключевые слова:** HeroDuet, вариабельность сердечного ритма, сепсис, новорожденный, шкала КШОНН, С-реактивный белок

**NON-INVASIVE METHOD OF PREDICTION OF SEPTIC  
COMPLICATIONS IN NEWBORNS****Bushtyrev V.A., Chernavskiy V.V., Zemlyanskaya N.V., Alekseeva N.E.,  
Bekeev K.V., Sharapov O.M., Barinova V.V.***Perinatal Center of Rostov region, Rostov-on-Don, e-mail: perinatal-rost@mail.ru*

Non-invasive diagnostic system HeroDuet allows to fix the decrease of basal rate or a decrease in its variability in the newborn, processing ECG data coming from the patient, carrying out analysis of the variability of the basal rate and reflecting the degree of increased risk of blood infection of the newborn. In order to evaluate the effectiveness of the HeroDuet diagnostic system in predictions of sepsis in newborns in the neonatal intensive care unit in Rostov Regional Perinatal Center we examined 24 patients with birth weights of 700 to 2850. The first group consisted of patients with a low Hero index (less than 1), which allows to predict a low risk of sepsis, the second group included infants with middle and high Hero index. In the analysis, we also took into account the data of general clinical, laboratory examination and data of evaluation according to the KSHONN scale (V. Bushtyrev, 2005). Patients of the first group had lower values on the KSHONN scale. In the second group, we found higher values of C-reactive protein. Monitoring of the cardiovascular system state of reactivity in the newborn with the help of the system HeroDuet allows to suspect septic complications in newborns in time.

**Keywords:** HeroDuet, cardiovascular variability, sepsis, newborn, KSHONN scale, C-reactive protein

Как известно, универсальным индикатором компенсаторно-приспособительных реакций организма является сердечно-сосудистая система, деятельность которой отражает состояние регуляторных механизмов, а также адаптивные возможности организма в целом. Реакция синоатриального узла универсальна и отражается в значениях ритма сердца адекватно конкретной ситуации. Регистрация вариабельности сердечного ритма позволяет объективно оценивать степень активности регуляторных механизмов и составлять представление о выраженности приспособительных реакций организма на стрессовое воздействие [2]. Показатели вариабельности у здоровых новорожденных в стандартных условиях регистрации характеризуются относительным постоянством и, следовательно, могут ха-

рактеризовать вегетативный гомеостаз. Выраженные отклонения данного параметра нередко бывают первым сигналом развития патологических синдромов, например, септических осложнений, или указывают на то, что внешне благополучное состояние здоровья новорожденного обеспечивается напряжением адаптационно-компенсаторных механизмов [3].

Методика кардиоинтервалографии еще с 80-х годов XX века стала широко применяться в таких областях медицины, как акушерство, неонатология, кардиология, неврология, функциональная диагностика в качестве удобного, неинвазивного и сравнительно недорогого метода, оставаясь актуальной на сегодняшний день. Динамика значений сердечного ритма зачастую опережает изменения клинко-лабораторных,

электрокардиографических, рентгенологических и других данных, позволяя врачу обосновать сдержанную либо активную тактику. На сегодняшний день зафиксировать снижение базального ритма и (или) уменьшение его вариабельности у новорожденного позволяет неинвазивная система HeroDuet, которая обрабатывает данные ЭКГ от одного или двух пациентов, осуществляя анализ вариативности R-R интервалов. Условный индекс, вычисляемый на основе показателей вариабельности базального ритма, отражает степень повышения риска заражения крови новорожденных. Значение индекса Hero отражает коэффициент повышенного риска развития септического состояния у конкретного пациента в ближайшие 24 часа [3].

Показатели HeroDuet изменяются при следующих патологических состояниях: сепсис (диагностированный на основании клинических проявлений и подтвержденный бактериологическим исследованием), некротический энтероколит, фокальные инфекции у новорожденных (пневмония, менингит, воспаление подкожно-жировой клетчатки), респираторный дистресс-синдром, патология головного мозга (в том числе внутрижелудочковые кровоизлияния III-IV степени). Показатель Hero предназначен для использования наряду с другими данными клинических наблюдений, и повышение его значения само по себе не может служить основанием для диагностики сепсиса, а только лишь указывает на более высокую вероятность заражения крови [4].

**Цель настоящего исследования:** оценить эффективность применения диагностической системы HeroDuet для предикции развития септических состояний у новорожденных, находящихся в отделении реанимации и интенсивной терапии.

#### Материалы и методы исследования

На базе отделения реанимации и интенсивной терапии новорожденных Ростовского областного перинатального центра в период с июня по декабрь 2014 года были обследованы 24 пациента, находившихся под круглосуточным мониторингом системой HeroDuet с массой тела при рождении от 700 до 2850 г. Показатель Hero интерпретировался следующим образом: меньше 1,0 – низкий риск развития сепсиса, от 1,0 до 2,0 – средний, свыше 2,0 – высокий риск септических осложнений. При анализе клинико-лабораторных данных и оценке показателя HeroDuet наблюдаемые пациенты были условно разделены на 2 группы: в 1-ю группу (14 новорожденных) вошли пациенты с показателем Hero менее 1,0, что позволяло прогнозировать низкий риск развития септических осложнений. Во 2-ю группу (10 пациентов) вошли новорожденные со средним и высоким показателем Hero (более 1,0). Медиана массы в первой группе составила 1610 граммов (от 840 до 1860 г), во второй

группе – 1150 граммов (от 820 до 1290 г). Медиана гестационного срока в первой и второй группе составила 31,5 недели. При проведении анализа принимались во внимание данные общеклинического обследования, бактериологических посевов, а также шкала КШОНН (клиническая шкала оценки недоношенных новорожденных) (Буштырев В.А., 2005) [1].

#### Результаты исследования и их обсуждение

Все пациенты были оценены по шкале КШОНН в момент поступления в отделение реанимации и интенсивной терапии и при переводе в отделение патологии новорожденных. Обращали на себя внимание более низкие значения оценки по шкале КШОНН у пациентов 1-й группы, то есть с низким риском развития септических осложнений: медиана оценки по шкале КШОНН в первой группе составила 6 (от 4 до 8) баллов, во второй группе 8 (от 6 до 10) баллов. Различия уровня признака в сравниваемых группах были статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Кроме того, во 2-й группе пациентов со средним и высоким риском развития септических осложнений, по данным мониторинга HeroDuet, обнаружены более высокие значения С-реактивного белка, как одного из биохимических маркеров системного воспалительного ответа (медиана уровня С-реактивного белка в 1 группе составила 6,95, во второй группе – 9,4). Однако, различия уровня признака в сравниваемых группах были статистически не значимы ( $p > 0,05$ ).

В качестве клинического примера необходимо привести одно наблюдение во 2-й группе: новорожденный с тяжелым течением сепсиса, массой при рождении 700 граммов, срок гестации 27 недель. После длительного лечения (в течение 21 дня), сопровождавшегося неоднократной коррекцией антибактериальной терапии, проведением повторных курсов иммунозаместительной терапии, пациент был подключен к системе HeroDuet. Нарастание индекса Hero при круглосуточном мониторинговании явилось показанием для повторного внеочередного забора крови на стерильность, в результате чего был диагностирован грибковый сепсис. Это позволило своевременно начать антимикотическую терапию и добиться улучшения состояния новорожденного.

#### Заключение

В результате проведенного исследования отмечена корреляция индекса Hero с балльной оценкой состояния новорожденного по шкале КШОНН, что, вероятно, соответствует более выраженному наприя-

жению адаптационных механизмов при ухудшении статуса пациента. Также отмечены более высокие уровни С-реактивного белка в группе пациентов с высокими значениями индекса Неро, что подтверждает прогностическую значимость данного показателя в отношении септических осложнений, так как недавними исследованиями было показано, что С-реактивный белок является маркером бактериемии [5].

Таким образом, круглосуточный мониторинг состояния реактивности сердечно-сосудистой системы новорожденного с помощью системы НероDuet позволяет вовремя заподозрить септические осложнения у новорожденных в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии, назначить, зачастую внепланово, необходимые лабораторные исследования и своевременно провести коррекцию терапии. Применение системы НероDuet может быть особенно эффективным в стационарах с ограниченными возможностями лабораторной диагностики, позволяя прогнозировать септические осложнения без дополнительных инвазивных манипуляций.

#### Список литературы

1. Буштырев В.А., Задириева С.В., Оборотова И.Н., Абрамова М.В. Клиническая шкала оценки недоношенного новорожденного. // Практическая медицина. – 2008. – Вып. 30. – С. 26.
2. Fairchild K.D., Sinkin R.A., Davalian F., Blackman A.E., Swanson J.R., Matsumoto J.A., Lake D.E., Moorman J.R., Blackman J.A. Abnormal heart rate characteristics are associated with abnormal neuroimaging and outcomes in extremely low birth weight infants // Journal of Perinatology. – 2014, May. – Vol. 34, Issue 5. – P. 375–379.
3. Karen D. Fairchild, Judy L. Aschner. HeRO monitoring to reduce mortality in NICU patients. // Research and Reports in Neonatology. – 2012. – Vol. 2. – P. 65–76.
4. Karen D. Fairchild, Robert L. Schelonka, David A. Kaufman, Waldemar A. Carlo, John Kattwinkel, Peter J. Porcelli, Cristina T. Navarrete, Eduardo Bancalari, Judy L. Aschner, M. Whit Walker, Jose A. Perez, Charles Palmer, Douglas E. Lake, T. Michael O'Shea, J. Randall Moorman. Septicemia mor-

tality reduction in neonates in a heart rate characteristics monitoring trial // Pediatric Research. – 2013, November. – Vol. 74, Issue 5. – P. 570–575.

5. Pääkkönen M., Kallio M.J., Kallio P.E., Peltola H. C-reactive protein versus erythrocyte sedimentation rate, white blood cell count and alkaline phosphatase in diagnosing bacteraemia in bone and joint infections // Journal of Paediatrics and Child Health. – 2013, Mar. – Vol. 49, issue 3. – P. E189–E192.

#### References

1. Bushtyrev V.A., Zadirieva S.V., Oborotova I.N., Abramova M.V. Klinicheskaja shkala ocenki nedonoshennogo novorozhdennogo. // Prakticheskaja medicina. 2008. Vyp. 30. p. 26.
2. Fairchild K.D., Sinkin R.A., Davalian F., Blackman A.E., Swanson J.R., Matsumoto J.A., Lake D.E., Moorman J.R., Blackman J.A. Abnormal heart rate characteristics are associated with abnormal neuroimaging and outcomes in extremely low birth weight infants. // Journal of Perinatology. 2014, May. Vol. 34, Issue 5. pp. 375–379.
3. Karen D. Fairchild, Judy L. Aschner. HeRO monitoring to reduce mortality in NICU patients. // Research and Reports in Neonatology. 2012. Vol. 2. pp. 65–76.
4. Karen D. Fairchild, Robert L. Schelonka, David A. Kaufman, Waldemar A. Carlo, John Kattwinkel, Peter J. Porcelli, Cristina T. Navarrete, Eduardo Bancalari, Judy L. Aschner, M. Whit Walker, Jose A. Perez, Charles Palmer, Douglas E. Lake, T. Michael O'Shea, J. Randall Moorman. Septicemia mortality reduction in neonates in a heart rate characteristics monitoring trial // Pediatric Research. 2013, November. Vol. 74, Issue 5. pp. 570–575.
5. Pääkkönen M., Kallio M.J., Kallio P.E., Peltola H. C-reactive protein versus erythrocyte sedimentation rate, white blood cell count and alkaline phosphatase in diagnosing bacteraemia in bone and joint infections // Journal of Paediatrics and Child Health. 2013, Mar. Vol. 49, issue 3. pp. E189–E192.

#### Рецензенты:

Буштырева И.О., д.м.н., профессор, заведующая кафедрой акушерства и гинекологии № 4 Ростовского государственного медицинского университета, ГБУ Ростовской области «Перинатальный центр», г. Ростов-на-Дону;

Курочка М.П., д.м.н., сотрудник кафедры акушерства и гинекологии № 4 Ростовского государственного медицинского университета, ГБУ Ростовской области «Перинатальный центр», г. Ростов-на-Дону.